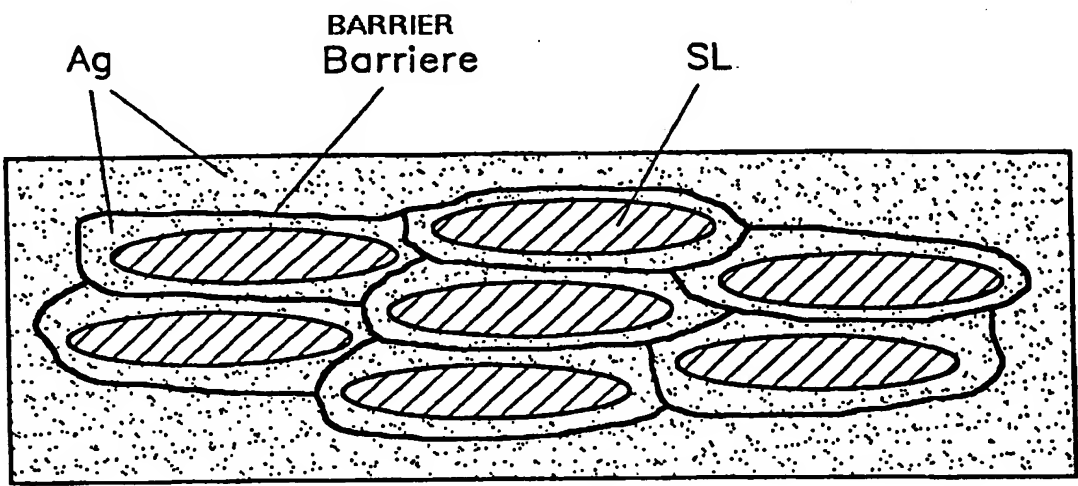




**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01L 39/14</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/45597</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. September 1999 (10.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/00894</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Februar 1999 (11.02.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 08 834.5      3. März 1998 (03.03.98)      DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH</b> [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GOLDACKER, Wilfried</b> [DE/DE]; Trübnerstrasse 18, D-69121 Heidelberg (DE).			

(54) Title: **MULTI-CORE BSCCO HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTOR**  
(54) Bezeichnung: **MEHRKERN-BSCCO-HOCHTEMPERATUR-SUPRALEITER**



(57) Abstract

The invention relates to a multi-core high-temperature superconductor in which the silver-coated superconductor filaments are each enclosed by a resistive barrier and thus in a way electrically separated from each other. The resistive barrier consists of a carbonate whose metallic component is identical to a component of the superconductor material.

BEST AVAILABLE COPY

**(57) Zusammenfassung**

In einem Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter sind die silberumhüllten Supraleiter-Filamente jeweils von einer resistiven Barriere umhüllt und dadurch gewissermassen elektrisch voneinander getrennt. Die resistive Barriere besteht aus einem Karbonat, dessen metallischer Bestandteil mit einer Komponente des Supraleiter-Materials identisch ist.

BEST AVAILABLE COPY

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter**

Die Erfindung betrifft einen Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter, bei dem die jeweils silberumhüllten Supraleiter-Filamente durch eine resistive Materialschicht, eine resistive Barriere, voneinander getrennt sind.

Hochtemperatursupraleiter in Draht oder Bandform werden in ersten Prototypen von Hochstromkabeln, Transformatoren und Energiespeichern erprobt. Der Betriebsstrom dieser Komponenten als Bestandteil des Stromnetzes ist ein Wechselstrom mit den sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Anforderungen an den Stromleiter. Wechselstrombetrieb verursacht spezifische Wechselstromverluste, Hystereseverluste, Wirbelstromverluste im normalleitenden Hüllmaterial des Supraleiters und Kopplungsverluste zwischen den supraleitenden Kernen.

Um Wirbelstromverluste und insbesondere Kopplungsverluste zu reduzieren, muß das zwischen den supraleitenden Kernen befindliche Material einen möglichst hohen elektrischen Widerstand besitzen. Die notwendige Verwendung von Silber oder Silberlegierungen setzt enge Grenzen durch Einsatz einer speziellen Legierung des Silbers den Widerstand zu erhöhen. Möglich ist ein Faktor von maximal einer Größenordnung bei der Anwendungstemperatur von 77 K, verbunden mit dem Nachteil, daß die Legierungskomponenten teilweise aus teuren edlen Metallen wie Palladium, bestehen, die einer kommerziellen ökonomischen Anwendung erhebliche Nachteile bereiten, oder im anderen Fall z. B. AgMg, AgCu auf dem Wege der Festkörperdiffusion mit dem Supraleiter nachteilig chemisch reagieren.

Ein weiterer sehr wesentlicher Aspekt ist die thermische Stabilisierung des Leiters, die durch die Reinsilberhülle ausgezeichnet ist und durch jede Erhöhung des Materialwiderstandes verschlechtert wird.

Somit ist einer Leiterstruktur gefordert, die einerseits im Kontakt mit dem Supraleiterkern die hohe Stabilisierungswirkung des Silbers bietet, andererseits aber zwischen zwei supraleitenden Kernen den Widerstand erhöht. Das wird durch einen komplexeren Leiteraufbau gelöst, indem die Silberhüllen der Einzelleiter des Mehrkernleiters durch eine resistive Materialschicht getrennt werden, eine sogenannte resistive Barriere.

Eine Lösung wird in „Reduction of AC losses in Bi2223 tapes by oxide barriers“, Y. Huang, et. al., angenommen zur Publikation in Procc. EUCAS Conference, 30.6. - 3.7.1997, Eindhoven, Niederlande, vorgestellt. Das hierbei in den Leiteraufbau eingebrachte Barrierenmaterial ist  $\text{BaZrO}_4$ , welches ebenfalls als Pulvermantel des Einzelleiters beim Bündelungsprozeß in das Leiterkomposit eingebaut wird. Diese Oxidkeramik ist relativ hart, was offensichtlich zu einer weniger guten Geometrietreue bei der Leiterverformung führt. Die noch niedrigen Transportstromdichten lassen auf eine nicht optimale Sauerstoffdurchlässigkeit schließen. Messungen der Wechselstromverluste der Leiter zeigen den teilweisen Erfolg der Wirkungsweise einer solche Barriere zur Erhöhung des elektrischer Querwiderstands. Anhand der angegebenen Abhängigkeit des Querwiderstandes von der Barrierenschichtdicke wird gezeigt, daß eine erhebliche Restleitfähigkeit nicht ausgeschaltet werden kann.

Daraus ergibt sich die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt. Es soll ein wechselstromverlustarmer Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter mit Silbermatrix hergestellt werden, zwischen dessen Supraleiter-Filamenten ein ausgesprochen hoher elektrischer Widerstand (Querwiderstand) besteht, ohne dafür Einschränkung in den anderen technischen Eigenschaften hinnehmen zu müssen.

Die Aufgabe wird durch einen Supraleiter gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

An die Barriere werden hohen Forderungen gestellt: Sie muß chemisch inert gegenüber eines Glühprozesses des Supraleiters bei  $T = 810 - 840^{\circ} \text{C}$  und ca. 100 Stunden Glühzeit sein, passiv bezüglich einer Reaktion mit dem umliegenden Silber und bezüglich einer Diffusion durch das Silber, um sowohl keine Kontamination des Supraleiters zu verursachen, als auch das Barrierenmaterial als physische Struktur zu erhalten. Eine weitere strenge Forderung als Randbedingung an das Barrierenmaterial ist seine Durchlässigkeit für Sauerstoff, zumindest in ähnlichem Ausmaß wie es für Silber der Fall ist. Eine ebenso grundsätzliche Voraussetzung ist, daß dieses Material in den Zwischenfilamentbereich beim Bündelungsprozeß der Einzelleiter in das Außenhüllrohr angebracht werden muß und somit den ganzen Verformungsprozeß des Leiters unter weitgehendem Geometrieerhalt des Komposits überstehen muß. Die notwendige Erfüllung dieser Randbedingungen schränkt die Auswahl möglicher Materialien erheblich ein.

Als Barrierenmaterial ist elektrisch nicht leitendes Strontiumkarbonat  $\text{SrCO}_3$ , auch unter dem Mineralnamen Strontianit bekannt, ausgewählt. Dieses Material ist ein Bestandteil des Pulvergemisches der Supraleitervorstufe im Zustand vor der Kalzinierungsglühbehandlung, die die Karbonate zersetzt und den Kohlenstoff weitestgehend als  $\text{CO}_2$  entfernt.

Dieses Barrierenmaterial hat folgende entscheidenden Vorteile. Der metallische Bestandteil ist ebenfalls im Supraleiter enthalten. Falls eine Diffusion dieser Barrierenkomponente zum Supraleiter stattfindet, ist nur mit sehr geringen oder gar keinen Auswirkungen auf den Supraleiter zu rechnen.

Eine notwendige Voraussetzung ist die sehr hohe chemische Stabilität gegenüber Zersetzung bei hohen Temperaturen. Für das chemische Gleichgewicht gegenüber Sauerstoff sind die Sauerstoffpartialdrücke ausreichend, die durch die Sauerstoffdurchlässigkeit des Silbers am Barrierenmaterial anstehen, um dessen Zersetzung zu verhindern. Die Glühatmosphäre des Supraleiters enthält 8 % Sauerstoff oder mehr und die Durchlässigkeit des Sil-

bars gegenüber Sauerstoff gewährleistet, daß der erforderliche Partialdruck zur Stabilisierung am Ort der Barriere im Medium Silber anliegt. Die Stabilität des Moleküls läßt nicht erwarten, daß eine Diffusion der Molekülkomponenten stattfindet.

Weitere Vorteile liegen im ökonomischen Bereich, das Material ist handelsüblich in der erforderlichen Reinheit und Granularität und gilt aufgrund seiner Stabilität gesundheitlich und bezüglich der Umweltverträglichkeit als vollkommen unbedenklich.

Dieses Barrierematerial ist grundsätzlich geeignet, in beiden derzeit gängigen BSCCO-Supraleitern eingesetzt zu werden, dem Bi(2212)/Ag-Draht (chemisch (Bi oder Pb)<sub>2</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>1</sub>Cu<sub>2</sub>O<sub>x</sub> jeweils bekannten mit +/- Abweichungen der Komponenten) oder Band mit der kritischen Temperatur 85 K (Anwendung bei T = 4,2 - ca. 30 K) und dem Bi(2223)/Ag-Band (chemisch (Bi oder Pb)<sub>2</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>x</sub> jeweils mit bekannten +/- Abweichungen der Komponenten) mit kritischer Temperatur 110 K (Anwendung bei T = 4,2 - 77 K).

Die Verwendung eines Karbonats im Gegensatz zu einem Unedelmetall oder einem Oxid ist vorteilhaft, wobei das prinzipiell sehr schädliche Einbringen von Kohlenstoff in den Leiterverbund durch die extrem hohe Stabilität des Materials neutralisiert wird. Vorteil ist ebenfalls, daß der metallische Bestandteil (Sr) der Barriere identisch einer Komponente (Sr) des Supraleiters ist und somit jegliche Kontamination des Supraleiters mit Fremdmetallen ausgeschlossen ist.

Die Härteanpassung des Barrierematerials an das Silber ist deutlich günstiger, da im Gegensatz zu der in Huang et al. dargestellten Konzentration des Materials in einigen Bereichen des Leiterquerschnitts die günstige Tendenz zu einer homogenen Gleichverteilung des Materials zu beobachten ist. Diese Tendenz zur Ausbildung einer lückenlosen Barriere während des Leiterverformungsprozesses ist eine wichtige Grundvoraussetzung, um die Barrierendicke auf einem nötigen Minimum einstellen zu können und dadurch den Supraleiteranteil auf einem möglichst

hohen Niveau zu halten. Hohe Supraleitergehalte sind Voraussetzung einer hohen Stromdichte des Leitergesamtquerschnitts und skalieren mit dem ökonomischen Vorteil einer Anwendung supraleitender Komponenten anstelle konventioneller, normalleitender Komponenten.

Eine zweite sehr wichtige Beobachtung ist ein Sinterverhalten der Barriere, wodurch sie kompaktiert wird und weniger Porosität für eine Durchdringung mit Silber anbietet. Diese Kompaktierung stellt einen Volumenreduktionseffekt dar, der sehr vorteilhaft und sehr effektiv die Tendenz des Supraleiters zur Volumenzunahme während seiner Reaktion unterdrücken kann, sogar zur zusätzlichen Verdichtung beiträgt. Als Folge werden schon nach dem ersten Glühschritt mehr als 50 % des möglichen Transportstroms unter Vermeidung der sonst nötigen Kompaktierung durch einen Walzschrift erreicht. Hierdurch eröffnet sich der technische und ökonomische Vorteil, daß in einem optimierten Leiter mit optimierten Glühbedingungen die gesamte Reaktion in einem Glühprozeß erfolgt und nicht wie bisher in zwei Glühbehandlungen mit eingeschobenem Verformungsschritt. In Leitern mit diesem neuen Barrierenmaterial reagiert der Supraleiter in vergleichbarer Geschwindigkeit wie in einem Referenzleiter ohne Barriere. Dies ist ein Beweis, daß die Sauerstoffdurchlässigkeit der Supraleiterhülle nicht wesentlich durch das Anbringen einer Karbonatbarriere beeinflußt wird.

Die chemische Verträglichkeit der Barriere dokumentiert sich durch deren mit einem Sekundärelektronen-Mikroskop und durch energiedispersive Röntgenanalyse (SEM/EDR bzw. engl. SEM/EDX) nachgewiesene unveränderte chemische Zusammensetzung nach der Supraleiterglühbehandlung. Das Barrierenmaterial ist in der verarbeiteten Form, d. h. Reinheit und Granularität kommerziell erhältlich. Es ist ein natürlich vorkommendes Material und wird als untoxisch und unbedenklich angesehen.

Im folgenden wird der Herstellungsprozeß für einen Mehrkern-BSCOO-Hochtemperatur-Supraleiter, in diesem Fall ein 19-Kernlei-

ter kurz beschrieben und damit die Erfindung näher erläutert.  
Begleitend dazu ist die Zeichnung mit

Fig. 1 Prinzipzeichnung des Leiteraufbaus und

Fig. 2 Mikrographien von Anschliffen des Supraleiterbandes.

Pulver des Supraleiterprecursors wird in ein Silberrohr mit 8 mm Außen- und 6 mm Innendurchmesser verfüllt. Nach Verschließen des Rohres wird das Rohr durch Rundhämmern bis 5 mm Außendurchmesser und anschließendem Drahtziehen bis 2,2 mm Außendurchmesser in 10% Querschnitt-Reduktionsschritten verformt. Danach wird der Draht in Sechseckziehsteinen zu einem sechseckigen Querschnitt gezogen mit einer Schlüsselweite von 1,64 mm. Schließlich wird das in Ethanol oder Butanol aufgeschwemmte Strontianatpulver auf Stücke des Sechsecksupraleiterdrahtes aufgebracht, indem der Supraleiterdraht in die Pulverpaste eingetaucht wird.

19 solche, nun mit Strontianitpaste umhüllte Supraleiterstücke werden gebündelt und in ein Außenrohr aus Feinsilber mit der Abmessung 12 mm Außendurchmesser und 10 mm Innendurchmesser eingeführt. In Fig. 1 sind der Übersicht halber nur 7 Filamente eingezeichnet.

Durch einen Ausheizprozeß von 1 h unter Vakuum bei 200 - 300° C werden die Alkoholbestandteile entfernt und dann das Rohr verschlossen und der Supraleiterdraht durch Rundhämmern bis zu einem Außendurchmesser von 1,8 mm verformt. Danach wird der Draht mit 10 % Reduktionsschritten in einem Walzgerüst zu einem Band von ca. 2,8 mm Breite und 0,22 mm Dicke verformt.

Zur Reaktion des Supraleiters, d. h. zur Umwandlung der Pulvervorstufe der Supraleiterkerne in die gewünschte Bi(2223)-Phase, wird das Band einer Glühbehandlung von 30 h bei 818° C in einer Glühatmosfera von 8 % Sauerstoff/Argon geglüht. Nach dem Glühprozeß ist der Bandquerschnitt vorteilhafterweise unverändert.



Eine Reduktion der Banddicke um ca. 5 - 10% ist der Auswirkung des Dichtsinterns der  $\text{SrCO}_3$ -Barriere zuzuschreiben.

Der Transportstrom des Supraleiterbandes wird mit der 4-Punkt-Methode und einem Kriterium für den kritischen Strom von 1  $\mu\text{V}/\text{cm}$  zu 13,7 A bestimmt. Mit den aus optischen Mikrographien bestimmten Querschnitten der Supraleiterkerne im Supraleiterband wird die Stromdichte zu 11  $\text{kA}/\text{cm}^2$  bestimmt. Dieser Wert stellt für die Grundqualität des verwendeten Supraleiterpulvers ca. 50 % des erreichbaren Stromes vergleichbarer Standardleiter dar. Für die Durchführung von nur einem Glühschritt ist der Wert hoch. Eine Erklärung für diesen Effekt ist das Zusammensintern des Barrierenmaterials, welches dadurch eine Verdichtung des Filamentmaterials verursacht wird. Dadurch bleibt der sonst nötige Walzschrift zur Filamentverdichtung, der zwischen der üblicherweise in zwei oder drei Glüh Schritte aufgeteilten Prozedur angewandt wird, teilweise erspart.

Die Konstitution der Barriere vor und nach dem Glühprozeß wird mit dem energiedispersiven Röntgenanalyse-Verfahren (EDX) kontrolliert. Fig. 2 zeigt die mit einem optischen Mikroskop aufgenommenen Mikrographien des Anschliffs eines derartig hergestellten Supraleiters, wobei sich die resistive Barriere in Form der geschlossenen Linien um den jeweiligen Kern erkennen läßt.

Patentansprüche:

1. Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter, bei dem die jeweils silberumhüllten Supraleiter-Filamente durch eine resistive Materialschicht, eine resistive Barriere, voneinander getrennt sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die resistive Barriere aus einem Karbonat besteht,  
der metallische Bestandteil des Karbonats identisch mit einer Komponente des Supraleiter-Materials ist.
2. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Einzelkern-Supraleiter vor der Bündelung und damit vor dem Verformungsprozeß mit dem Karbonat umgeben werden.
3. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Barriere chemisch inert gegenüber dem Glühprozeß des Supraleiters ist.
4. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Barriere ähnlich sauerstoffdurchlässig wie Silber ist.
5. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Supraleiter-Material BSCCO und die resistive Barriere aus Strontiumkarbonat ( $\text{SrCO}_3$ ) ist.

Fig. 1

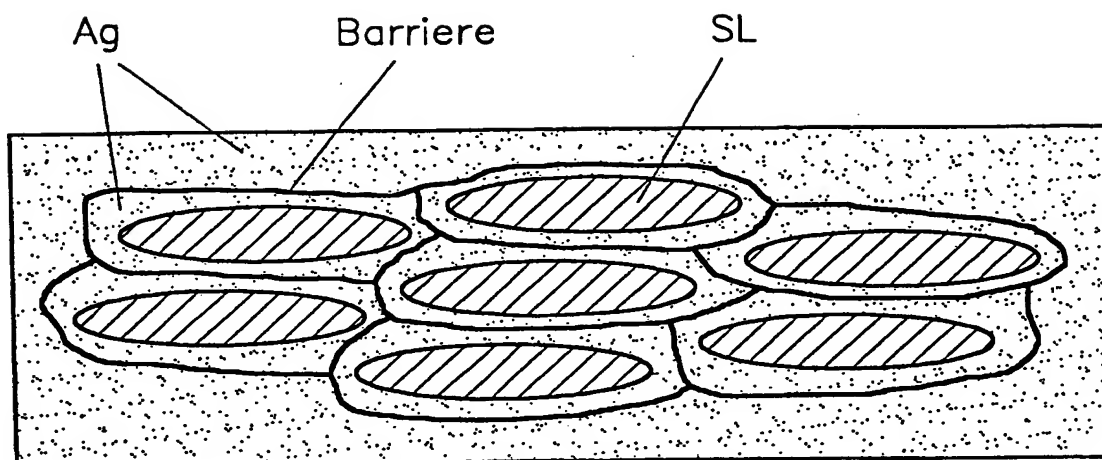


Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY

ERSATZBLATT (REGEL 26)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 99/00894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H01L39/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 28853 A (UNIV GENEVE ;FLUEKIGER RENE L J (CH); GOLDBACKER WILFRIED (DE)) 19 September 1996 (1996-09-19) page 9, line 31 - page 11, line 9 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 July 1999

Date of mailing of the international search report

15/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pelsers, L

**information on patent family members**

PCT/EP 99/00894

**BEST AVAILABLE COPY**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00894

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01L39/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 28853 A (UNIV GENEVE ; FLUEKIGER RENE L J (CH); GOLDACKER WILFRIED (DE)) 19. September 1996 (1996-09-19) Seite 9, Zeile 31 - Seite 11, Zeile 9 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelsers, L

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 99/00894

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)

**BEST AVAILABLE COPY**